

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**

THIS PAGE BLANK (USPTO,

THIS PAGE BLANK (USPTO)

Patent Abstracts of Japan

BEST AVAILABLE COPY

PUBLICATION NUMBER : 59107229
 PUBLICATION DATE : 21-06-84

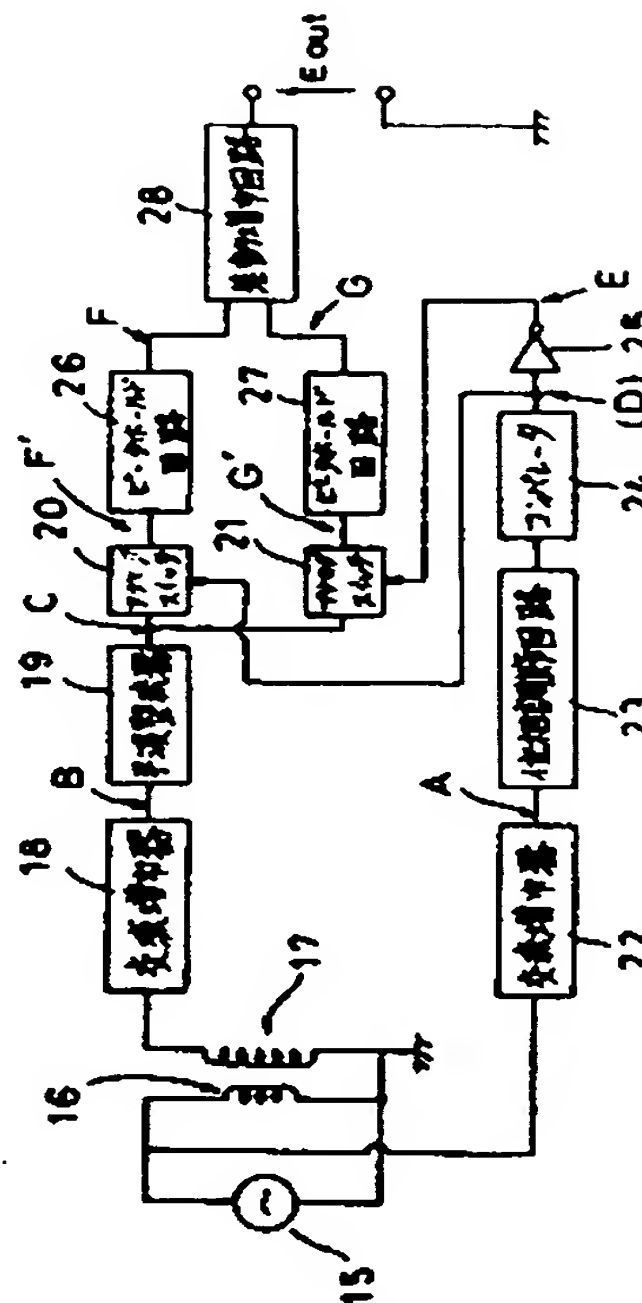
APPLICATION DATE : 11-12-82
 APPLICATION NUMBER : 57217247

APPLICANT : NISSAN MOTOR CO LTD;

INVENTOR : KITA TORU;

INT.CL. : G01L 3/10

TITLE : TORQUE DETECTOR



ABSTRACT : PURPOSE: To discriminate the direction of torque, by extracting components, which has the same phase as an exciting power source or has a phase opposite to that of the exciting power source, from a voltage signal induced in a detecting coil and discriminating extracted components.

CONSTITUTION: The output of an AC power source 15 is applied to an exciting coil 16. An induced voltage of a detecting coil 17 is amplified in an amplifier 18 and is supplied to analog switches 20 and 21 through a rectifier 19. An output of an AC amplifier 22 has the phase shifted through a phase adjusting circuit 23 and is converted to a square wave D of 50% duty ratio through a zero-crossing comparator 24. An anti-phase square wave E obtained by inverting the square wave D in an inverter 25 is supplied to gates of analog switches 20 and 21. Outputs of analog switches 20 and 21 are supplied to peak holding circuits 26 and 27, and outputs F and G are calculated for difference through an operational amplifying circuit 28, thereby attaining a final output H.

COPYRIGHT: (C)1984,JPO&Japio

THIS PAGE BLANK (USPTO)

⑬ 日本国特許庁 (JP) ⑭ 特許出願公開
⑯ 公開特許公報 (A) 昭59—107229

⑮ Int. Cl.³
G 01 L 3/10

識別記号

庁内整理番号
7409—2F

⑰ 公開 昭和59年(1984)6月21日

発明の数 1
審査請求 未請求

(全 7 頁)

⑱ トルク検出装置

横須賀市夏島町1番地日産自動車株式会社追浜工場内

⑲ 特 願 昭57—217247
⑳ 出 願 昭57(1982)12月11日
㉑ 発 明 者 喜多衛

㉒ 出 願 人 日産自動車株式会社
横浜市神奈川区宝町2番地
㉓ 代 理 人 弁理士 和田成則

明 細 書

1. 発明の名称

トルク検出装置

2. 特許請求の範囲

(1) 正弦波または三角波等の対称交流波形電圧を発生する交流電源と;

前記交流電源で駆動され、かつ被測定軸を一定の方向へ交番磁化するための励磁コイルと;

前記磁化方向と直交する方向の磁束成分を検出するための検出コイルと;

前記検出コイルに誘起される電圧信号の中で、前記交流電源と同相成分を抽出する同相成分抽出回路と;

前記検出コイルに誘起される電圧信号の中で、前記交流電源と逆相成分を抽出する逆相成分抽出回路とを備え;

前記両抽出回路のいずれから所定の出力が得られるかに基づいて、トルクの方角を判別し得るよう構成したことを特徴とするトルク検出装置。

3. 発明の詳細な説明

この発明は磁歪式トルク検出装置に係わり、特に1回の検出コイルによってトルク印加方向を判別する機能を備えたトルク検出装置に関する。

従来からトルク検出装置としては種々の構成が知られているが、いずれのものにおいてもトルク印加方向を判別するためには、互いに検出方向の異なる2個の検出コイルを必要とし、これらコイルが巻回されるコアの形状が複雑化して製作加工が難しくコストアップに繋がるほか、装置全体が大型化して狭小なスペースへの取付けが難しい等の問題がある。

これを更に詳しく説明すると、第1図の従来例は、互いに直交配置されたコの字形コアのその交差中心部より更に脚部を1本突設した如き5脚型のコアを設け、これらのコアの中心脚部1aに励磁コイル2を巻回するとともに、他の4本の脚部1b、1c、1d、1eには互いに対角線上にある2脚を一对として検出コイル3a、3bおよび3c、3dを巻回したもので、このコア1を被測定軸4に対向配置して、励磁コイル1aに例えば

正弦波状の交流電圧を印加し、これより発する交番磁束が他の4脚部1b～1eを経由して磁気回路を構成するようにしたものである。

このものにあつては、被検出軸4にトルクが加えられていない状態では、中央脚部1aより発する磁束は他の4脚部1b～1eに均等に分流し帰還するのに対し、いずれかの方向にトルクが印加されると各対となる脚部1b、1cまたは1d、1eのいずれかに磁束の偏りが見られ、これを利用して第2図の検出回路を介してトルクの方角および大きさを判別するようにしたものである。

すなわち、第2図の回路において励磁コイル2は交流電源5に接続され、他方各対となる検出コイル3a、3bおよび3c、3dはそれぞれ直列接続されて誘起電圧を加算して出力する。

次いで、これら各方向の誘起電圧はそれぞれ別系統の交流増幅器6、8、全波整流器7、9を介して増幅整流された後、これら出力A、Bの偏差が作動増幅器10を介して取り出され、この取り出された出力Cに基づいてトルクの方角および大

きさが判別される。

すなわち、いずれの方向へもトルクが印加されていない状態では、第3図のグラフに示す如く、双方の全波整流器7、9の出力A、Bは同一であつて、これらの偏差である作動増幅器10の出力Cは第4図に示す如く所定の基準レベルとなるのに対し、被測定軸に一定の方向へとトルクが印加されると、2つの全波整流器7、9の出力の一方はトルクの大きさに応じて増加し、他方は減少し、これらの差を作動増幅器10で検出することによって、第4図に示す如くトルクの大きさおよび方向を含む信号を得ることができるのである。

しかしながら、このような従来のトルク検出装置にあつては、トルク印加方向判別を行なう上で2対の検出コイル3a、3bまたは3c、3dが必要であり、またコアの形状として励磁コイルが巻回される中央脚部を中心とした5本足構造となつて形状が大型化するため実装上の制約が大きいこと、コアの製造においても電気鋼板の積層板等を用いた場合、中央に励磁用の脚部1aがあるた

め本体を数ブロックに分けて製造し組立てねばならず、各脚部相互間の位置精度を出すことが困難であること、更に検出回路側から見ても2対の検出コイルのそれぞれに対応して増幅器6、8や全波整流回路7、9を付帯するため回路がその分割高となる等の問題点があつた。

他方、他の構造の磁芯を有する従来のトルク検出装置としては、例えば特公昭35-12447号公報に示されるものがある。このものは、被測定軸を取巻くリング状コアを軸方向へと3個設け、中央部のコアに巻回された励磁コイルが発する磁束を、その両側の方向判別用コアに巻回された検出コイルで別々に取出すようにしたもので、このものにあつてもやはり方向判別のためにはどうしても2つの検出用コアが必要で、このためコストアップに繋がるほか、前述の例と同様に実装上の制約が大きい等の問題がある。

この発明は、このような従来の問題点に着目してなされたもので、その目的とするところはこの種のトルク検出装置において、1個の検出コイル

からの出力でトルクの印加方向を判別するようにし、これにより装置小型化を達成して実装を容易とするとともに、製作組立を容易としてコストダウンを可能にすることにある。

この発明は上記の目的を達成するために、被測定軸に対してこれを一定の方向へ交番磁化するための励磁コイルと、前記磁化方向と直交する方向の磁束成分を検出するための検出コイルとをそれぞれ1個設け、前記検出コイルに誘起される電圧信号の中で励磁電源と同相成分を抽出する抽出回路と、逆相成分を抽出する抽出回路とを別々に設け、これら抽出回路のいずれから所定の出力が得られるかに基づいて、トルクの方角を判別し得るようにしたものである。

以下に、この発明の好適な実施例を添付図面に従つて詳細に説明する。第5図および第6図はこの発明に係わるトルク検出装置の構造の一例を示す図である。同図において、4は被検出軸であつて、例えば車両のクランク軸、ステアリングシャフト等に相当するものである。

特開昭59-107229(3)

2は被測定物と平行に配されたコの字状の励磁コアであって、その両脚部11a、11bには励磁コイル12a、12bが巻回されている。

13は前記励磁コアと直交してかつ励磁コアとは全く別の磁気回路を形成するように配されたコの字形の検出コアであって、この検出コア13の両脚部13a、13bには第6図の断面図に示す如く検出コイル14a、14bが巻回されている。

そして、前記励磁コイル12a、12bは後述する電源電圧が直列に印加されるように直列接続されており、また検出コイル13a、13bはそれぞれの誘起電圧が加算されるように直列接続されている。

次に第7図は検出回路の構成を示すブロック図であって、交流電源15は正弦波または三角波等のような対称交流波形電圧を発生するもので、この交流電源15の出力は励磁コイル16(励磁コイル12a、12bを直列接続してなるものに相当する)へと印加される。

17は検出コイルであって、検出コイル14a、

14bを直列接続してなるものに相当し、その誘起電圧は交流増幅器18で増幅された後、その出力Bは半波整流器19を介して整流され、その出力Cは2系統に分岐されてアナログスイッチ20、21へと並列に供給される。

他方、交流電源15の出力は交流増幅器22を介して増幅された後、その出力Aは位相調整回路23を介して180度進相または遅相され、次いでこの出力はゼロクロスコンバータ24を介してデューティ比50%の矩形波Dへと変換される。

一方、この矩形波およびそれをインバータ25で反転した逆相の矩形波Eは前記アナログスイッチ20、21のゲートへと供給されており、このためアナログスイッチ20、21の各出力側には、検出コイル17の誘起電圧の中で、前記電源波形と逆相分および同相分がそれぞれ交互に出力される。

つまり、交流増幅器18、半波整流器19およびアナログスイッチ20を經由することによって、検出コイル17に誘起される電圧の中で電源15

と同相成分が抽出され、また交流増幅器18、半波整流器7およびアナログスイッチ21を經由することによって、検出コイル17に誘起される電圧の信号の中で電源15と逆相成分が抽出されるわけである。

次いで、各アナログスイッチ20、21の出力はピークホールド回路26、27を介してホールドされ、その出力F、Gが互いに作動増幅回路28を介して差演算され、これにより最終出力Hを得ることができる。

次に、この回路の動作を第9図の波形図を参照しながら説明すると、まず交流増幅器22の出力Aは第9図(H)に示す如く振幅一定かつ周波数一定の正弦波とする。

この状態において、被検出物4に対して左閉あるいは右閉へとトルクが印加されると、前記交流増幅器18の出力Bは第9図(B)に示す如く、そのトルクの大きさに応じて変化する。

また、このときこの誘起電圧Bの位相は、この例ではトルクが左方向へ加えられた場合には電源

波形と同相になるのに対し、右方向に加えられた場合には180度移相(すなわち逆相)となる。

従って、半波整流器19の出力は第9図(C)に示す如く、左方向へのトルクが加えられた場合には、電源波形の各周期前半に対応して正レベルになるのに対し、右方向へのトルクが印加された場合、電源波形の各周期の後半に対応して正レベルとなる。

このため、前述したようにアナログスイッチ20、21が第9図(D)(E)の信号にตอบสนองして互いに180度の位相差で交互にオンオフすると、ピークホールド回路26には第9図(F)に示す如く左方向のトルクが印加された場合に限り、トルクの大きさに応じた半波波形が入力されるのに対し、ピークホールド回路27には第9図(G)に示す如く右方向へのトルクが印加された場合に限り同様に正の半波波形が供給される。

このため、ピークホールド回路26、27の出力側には、そのトルクの印加方向に応じたピーク成分が出力され、これらを作動増幅器28を

特開昭59-107229(4)

介して差演算を行なえば、第9図(H)に示す如く、トルクの大きさに応じた絶対値を有し、かつ方向に応じた極性を有する検出出力を得ることができるのである。

実際の検出結果の一例を第8図に示す。すなわち、トルク零の点を原点とし、トルクの印加方向および大きさに応じた正負の信号が得られる。

なお、前記実施例では各種波形は零電位を基準として描いたものであるが、例えば正電源のみで回路を作動させる場合等においては、基準電位を他に設定してもよく、また最終出力(H)に関しても、トルク零時に基準電圧を零以外の他の電圧に設定してもよいことは言うまでもなく、その場合には第8図の出力特性が基準電圧分だけ平行にシフトする形になる。

かくして、この実施例によれば、1個の励磁コイルに対して1個の検出コイルを設けるだけで、トルクの印加方向を判別でき、このため励磁コアおよび検出コア全体の小型化を達成できるという発明本来の効果に加え、この実施例ではアナログ

スイッチ20およびアナログスイッチ21を介して抽出された同相、逆相成分をそれぞれピークホールド回路26、27を介して直流電圧に変換し、更にこれを作動増幅回路28を介して差演算するという構成を採用したため、最終的な出力はトルクの印加方向およびトルクの大きさを含んだ信号となり、1系統の信号によってトルクの大きさと方向とを同時に検出できるという効果が得られる。

なお、前記実施例では作動増幅回路28の出力によってトルクの方角と大きさを同時に判別できるように構成したが、これに替えてトルクの方角については各アナログスイッチ20、21の出力のいずれから所定の出力が得られるかにより判定動作を行ない、トルクの大きさについては交流増幅器18の出力から直接判定してもよいことは勿論である。

更に、前記実施例においては、励磁コアおよび検出コアとして、十字交差型のコアを使用した。これに替えて被測定軸を取巻くリング状コアを2個設け、一方を励磁用コア他方を方向判別用のコ

アとしてもよいことは勿論であり、その他各種の形状のコアを使用することができる。

以上の実施例の説明でも明らかなように、この発明に係わるトルク検出装置は、被測定軸に対してこれを一定の方向へ交番磁化するための励磁コイルと、前記磁化方向と直交する方向の磁束成分を検出するための検出コイルとをそれぞれ1個設け、前記検出コイルに誘起される電圧信号の中で励磁電源と同相成分を抽出する抽出回路と、逆相成分を抽出する抽出回路とを別々に設け、これら抽出回路のいずれから所定の出力が得られるかに基づいて、トルクの方角を判別し得るようにしたものであるから、1つの励磁コイルに対して1個の検出コイルを設けるだけでトルクの印加方向を判別することができ、従来の2個の検出コイルを用いた装置に比べコアの形状が小型化することによって狭小なスペースにも容易に実装することが可能となるとともに、製造組立も容易で安価に製作することが可能となる。

4. 図面の簡単な説明

第1図は従来装置におけるコアの構造の一例を示す図、第2図は同装置における検出回路の構成を示すブロック図、第3図は同装置における整流波形を示すグラフ、第4図は同装置における最終出力の状態を示すグラフ、第5図は本発明装置におけるコアの構造の一例を示す図、第6図は第5図における同VI-VI線断面図、第7図は同装置における検出回路の構成を示すブロック図、第8図は最終出力信号のトルクとの関係を示すグラフ、第9図は第7図の回路における各部の信号状態を示す波形図である。

- 15 ……交流電源
- 16 ……励磁コイル
- 17 ……検出コイル
- 18 ……交流増幅器
- 19 ……半波整流器
- 20、21 …アナログスイッチ
- 26、27 …ピークホールド回路
- 28 ……差動増幅回路
- 22 ……交流増幅器

特開昭59-107229(5)

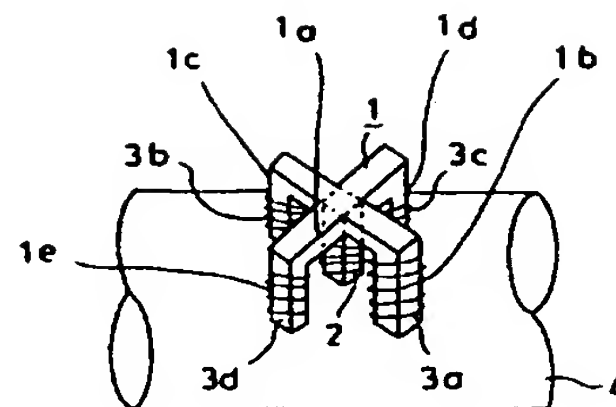
- 23 位相調整回路
 24 ゼロクロスコンバータ
 25 インバータ

特許出願人

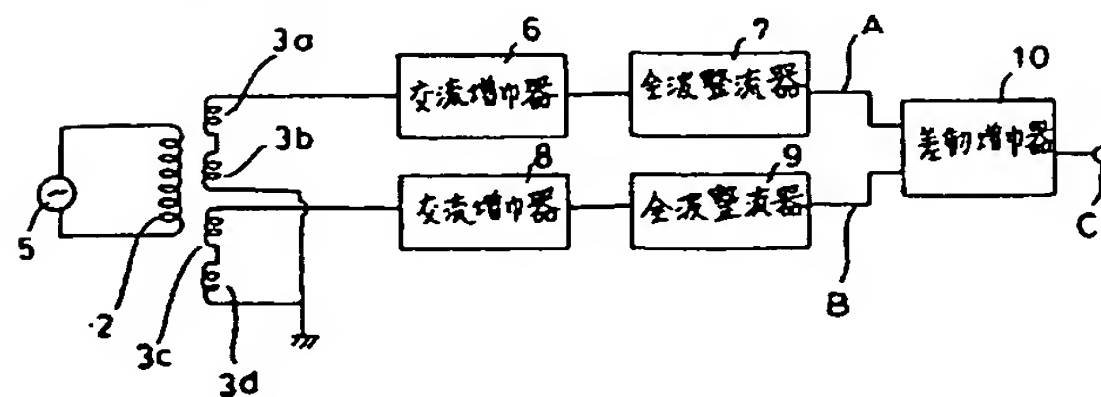
日産自動車株式会社

代理人 弁理士 和田 成 剛

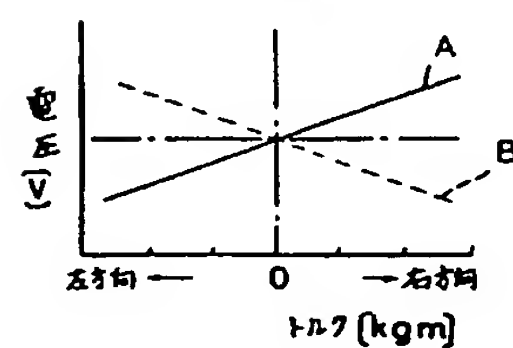
第 1 図



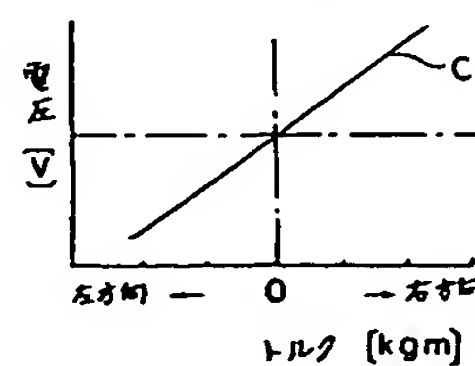
第 2 図

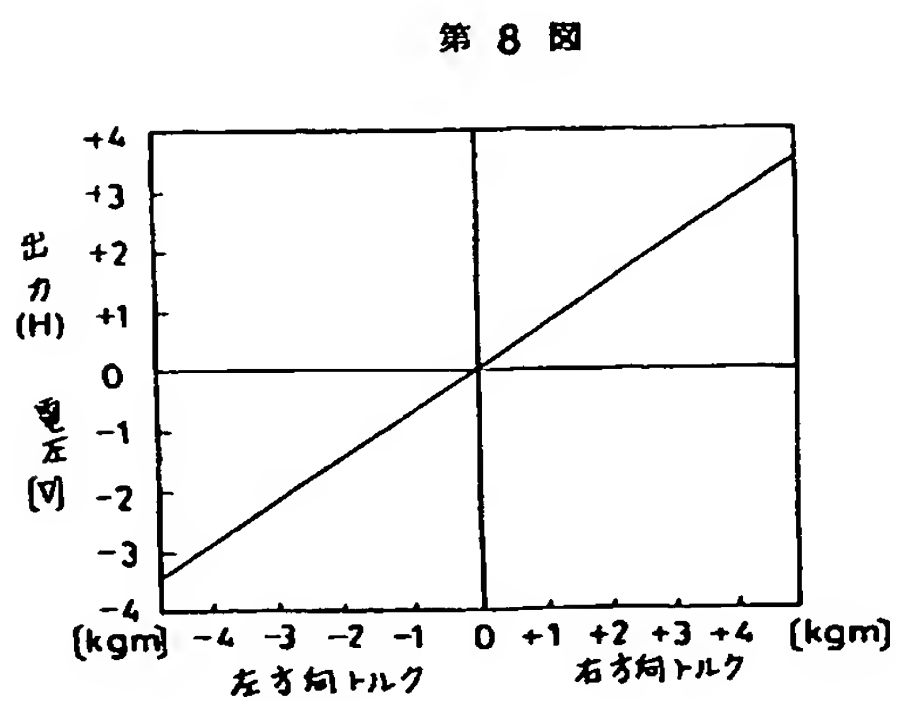
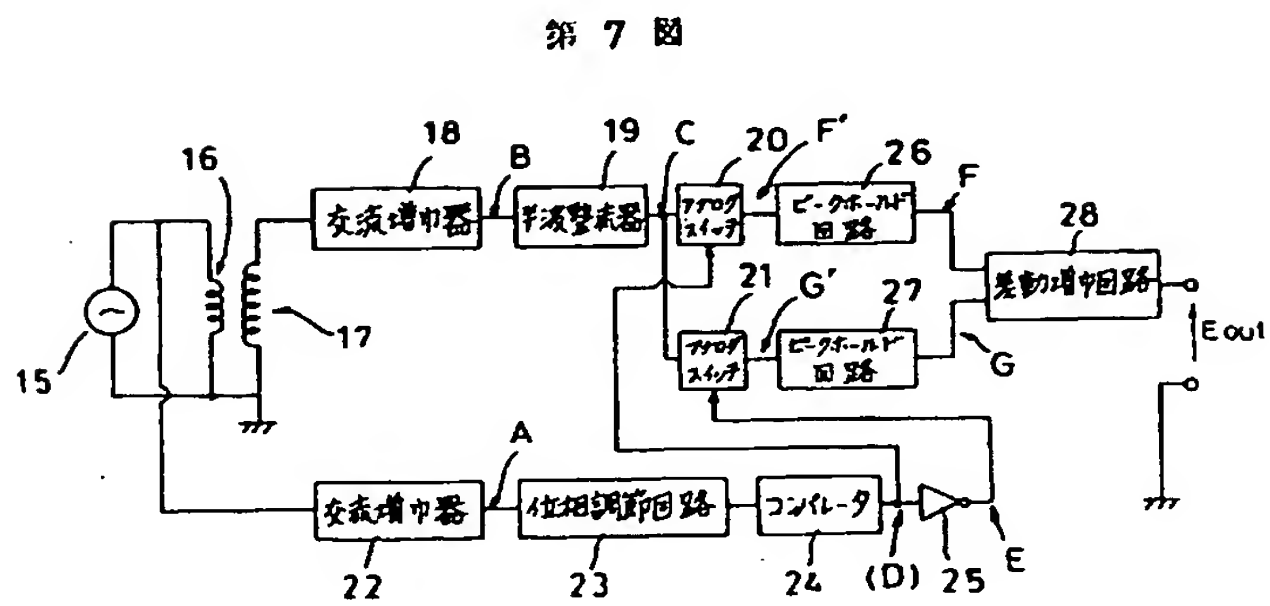
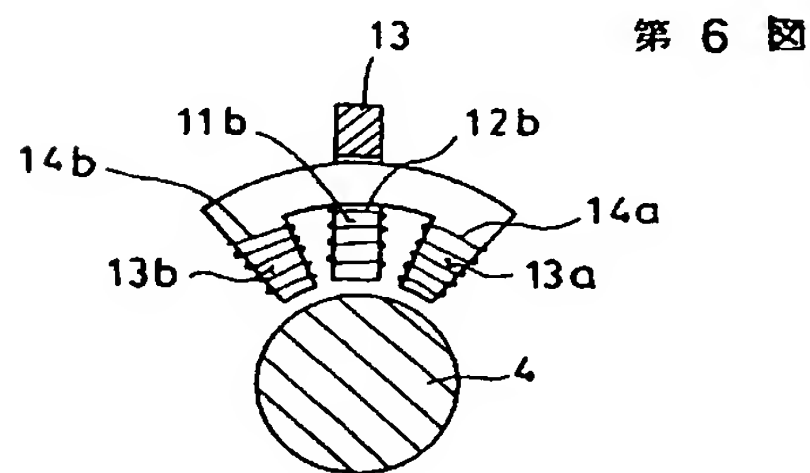
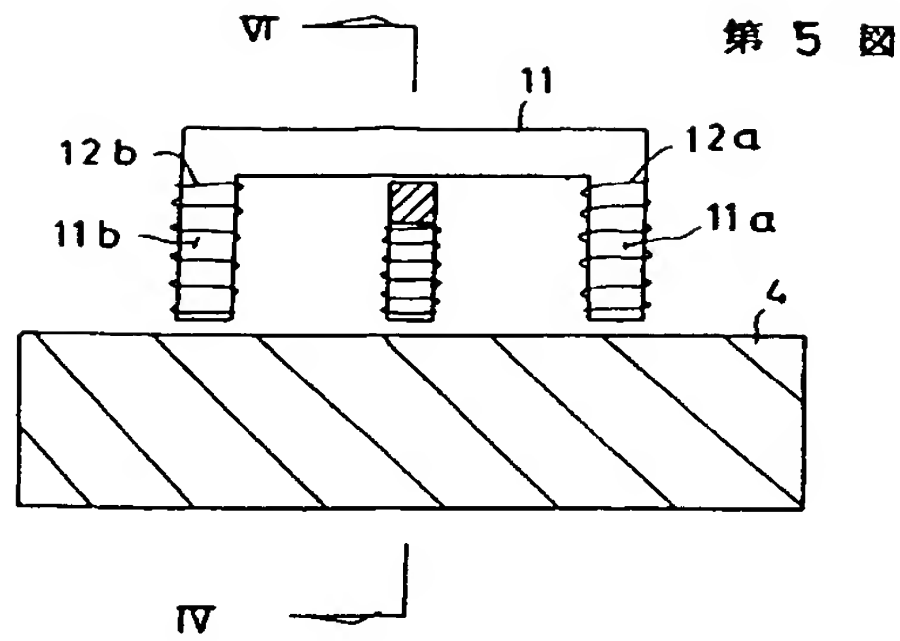


第 3 図



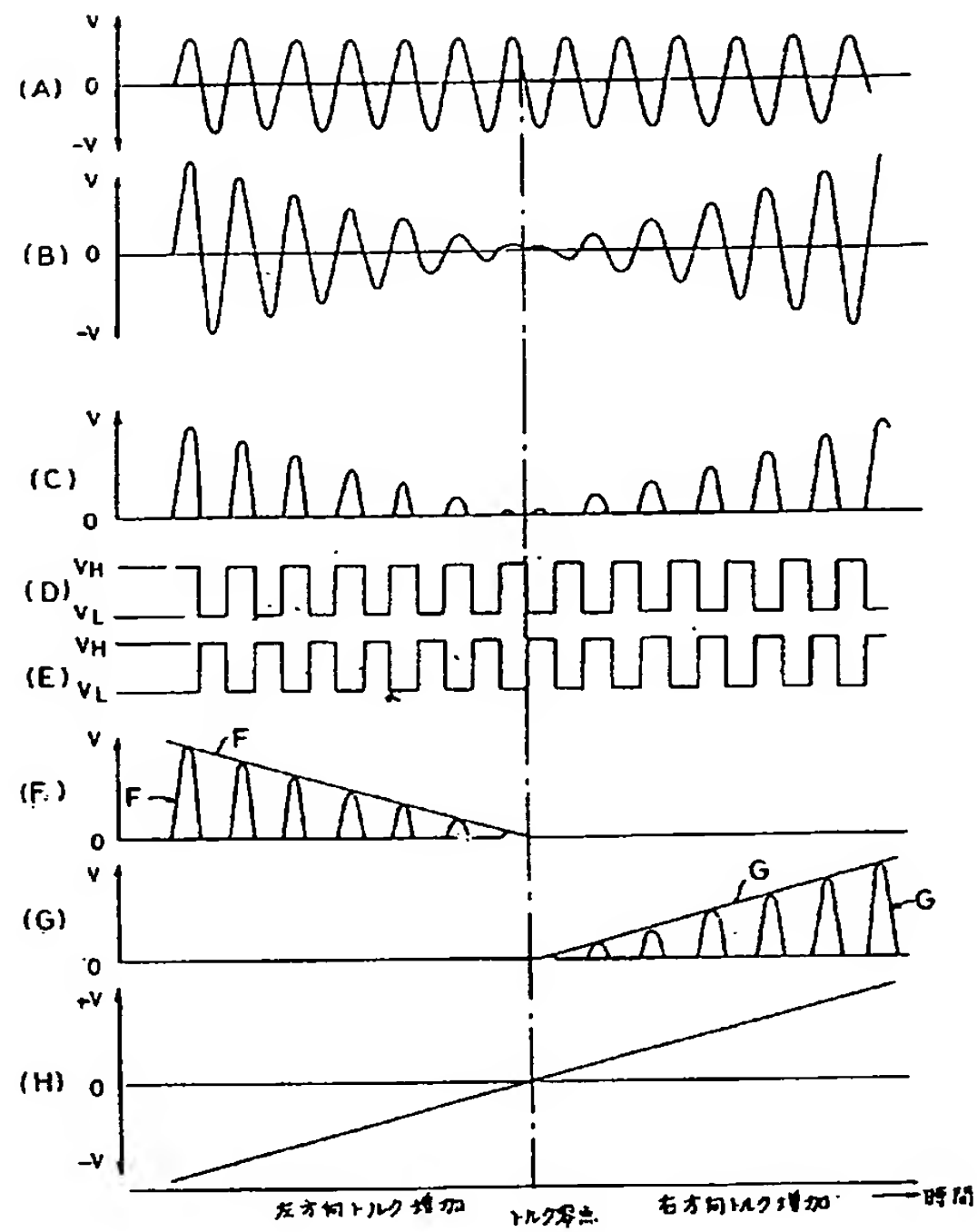
第 4 図





特開昭59 107229(7)

第9図



THIS PAGE BLANK (USPTO)